NEDERLANDSCHE PLANTENZIEKTENKUNDIGE (PHYTOPATHOLOGISCHE) VEREENIGING

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN

IR N. VAN POETEREN, PROF. DR W. K. J. ROEPKE EN PROF. DR JOHA WESTERDIJK

43e Jaargang | 10e aflevering | Oct. 1937

DE ECONOMIE VAN DE BESPUITINGEN IN DE FRUITTEELT [1])

DOOR

IR. P. HUS

De rentabiliteit van een fruitteeltbedrijf is afhankelijk van vele factoren, waarmede de fruittelers, die streven naar zoo gunstig mogelijke finantieele resultaten, terdege rekening moeten houden.

Een van die factoren is de verzorging der boomen en een onderdeel daarvan is de bestrijding van plantenziekten.

Uit het feit, dat in een tiental jaren ruim 700 motorsproeimachines in gebruik zijn genomen, blijkt de groote belangstelling voor de plantenziektenbestrijding in verband met de verhooging van de rentabiliteit van het bedrijf. Waarschijnlijk meenen sommigen, dat zij door de ziektenbestrijding alles kunnen goed maken. Ik moet tegen deze verkeerde meening waarschuwen; de nadeelen van een ongunstigen bodemtoestand, van verkeerde bemesting, van een verkeerd sortiment e.a. kan men door bespuitingen niet opheffen. Waar noodig en mogelijk moet men bestaande fouten eerst verbeteren, dan zullen de gunstige resultaten van een goede verzorging der boomen niet uitblijven.

Er zijn nog wel fruittelers, die hiervan nog niet ten volle zijn overtuigd en meenen, dat de kosten voor bespuitingen nauwelijks goed worden gemaakt door hoogere opbrengsten; demonstraties, mits goed voorbereid, kunnen deze twijfelaars overtuigen. Ik herinner mij, dat jaren geleden van een boomgaard van $\pm$ 6 ha, behoorende tot de terreinen van de Landbouw-Hoogeschool, de helft wel, de andere helft niet bespoten werd.

[1]) Voordracht, gehouden tijdens den Fruitteeltdag (vanwege de Ned. Pomologische Vereeniging, de Ned. Plantenziektenkundige Vereeniging en de Commissie voor Phytopatologie van de Ned. Botanische Vereeniging) van de 8ste Ned. Landbouwweek op 1 October 1937 te Wageningen.

De behandeling bestond uit één carbolineumbespuiting in den winter, één bespuiting met Bordeauxsche pap voor den bloei en één bespuiting met Californische pap + loodarsenaat na den bloei. De kosten van deze, volgens tegenwoordige begrippen, onvoldoende behandeling bedroegen ± f 200,—. Het bespoten gedeelte bracht toen ruim f 700,— meer op dan het niet bespoten gedeelte.

De vorige maand zag ik een ander sprekend geval in Teteringen, waar een gedeelte van een boomgaard getrokken was bij de terreinen van het Missiehuis. Dit gedeelte was uitstekend verzorgd, aan het andere gedeelte was weinig gedaan. Het verschil tusschen deze twee was buitengewoon groot. In het niet verzorgde gedeelte zagen de boomen er armelijk uit, zij droegen weinig vruchten van mindere kwaliteit. De verzorgde boomen stonden prachtig in blad, en waren beladen met mooie, gezonde, gave vruchten.

Voor de beroepsfruittelers behoef ik geen pleidooi meer te houden voor bestrijding van plantenziekten; zij weten uit ervaring, dat de bespuitingen tot de noodzakelijke cultuurzorgen behoren; voor hen is het van belang te weten, *hoe de bestrijding economisch kan worden uitgevoerd*, d.w.z. bij welke behandeling het verschil tusschen de kosten van de bestrijdingsmaatregelen en de waardevermeerdering van den oogst zoo groot mogelijk zal zijn.

Reeds eenige keeren heb ik het woord bespuitingen gebruikt. Wij staan nog op het standpunt, dat de parasieten van vruchtboomen met sproeimiddelen en niet met stuifmiddelen bestreden moeten worden. Voor zoover wij in de fruitteeltervaringen met de stuifmiddelen hebben opgedaan, staan de resultaten achter bij die der sproeimiddelen. De voorkeur voor deze middelen is dus begrijpelijk.

Bovendien is het niet waarschijnlijk, dat alle sproeimiddelen door stuifmiddelen vervangen kunnen worden, en men zou dus, als men enkele stuifmiddelen zou willen gebruiken, genoodzaakt zijn, zoowel sproei- als stuifmachines aan te schaffen en dit lijkt niet economisch.

Toch is er m.i. wel aanleiding door nauwkeurige, goed uitgevoerde proefbestuivingen nogeens de beteekenis, die deze middelen voor de fruitteelt kunnen hebben, na te gaan.

Aan het stuiven zijn groote voordeelen verbonden; het gaat gemakkelijk en snel, door de geringe voorbereidingen, die noodig zijn, kan men gebruik maken van korte, gunstige perioden, die bij het sproeien onbenut moeten blijven. Het is een belangrijk feit, dat juist van een bestrijding **op een bepaald oogenblik** in hooge mate het succes afhangt. Een voordeel is ook, dat stuifmachines eenvoudiger en goedkooper zijn en geringere afmetingen hebben dan sproeimachines.

Ik geloof, dat de minder goede ervaringen, met stuiven opgedaan, voor een deel het gevolg zijn van gebrek aan routine om met stuifmiddelen te werken. Daardoor zullen misschien de bestuivingen niet goed — en wat nog belangrijker is, niet onder de gunstigste omstandigheden zijn uitgevoerd.

Bovendien is er, omdat een vergelijking tusschen sproeien en stuiven gemaakt werd, op ongeveer dezelfde tijdstippen gestoven en gespoten. Dit is m.i. niet juist, omdat het, zooals ik reeds gezegd heb, niet uitgesloten is, dat door de mogelijkheid om de stuifmiddelen op andere, meer gewenschte tijdstippen aan te wenden, de resultaten verbeterd hadden kunnen worden.

Voorloopig behoeven de fruittelers met het stuiven nog geen rekening te houden en kunnen zij al hun aandacht aan de bespuitingen besteden. Zij dienen te overwegen:

a. hoe vaak en wanneer er gespoten moet worden;
b. welke middelen gebruikt moeten worden;
c. welke sproeimachines noodig zijn;
d. of het gebruik van uitvloeiers aanbeveling verdient;
e. of de bespuitingen in eigen beheer, dan wel door een loonsproeier moeten worden uitgevoerd.

Het antwoord op de eerste vraag kunnen de fruittelers in vele gevallen vinden in de Mededeelingen 73 en 86 van den Plantenziektenkundigen Dienst.

Als **winterbehandeling** staat in het schema voor noodzakelijke besproeiingen „voor alle fruitsoorten" de bespuiting met *vruchtboomcarbolineum* genoemd. Dit beteekent niet, dat alle fruitsoorten elk jaar met carbolineum bespoten moeten worden. Een jaarlijksche behandeling is noodig bij appels, pruimen, perziken en bessen, omdat deze gewassen vrijwel ieder jaar door bladluizen worden aangetast.

Bij andere fruitsoorten is gedurende eenige jaren een jaarlijksche bespuiting noodig als de boomen zeer verwaarloosd zijn of ernstig door trekmaden, de larven van de wintervlinder, beschadigd worden.

Als dat niet het geval is, kunnen peren en kersen wel eens een of twee jaar worden overgeslagen.

Bij de besproeiingen met een speciaal doel staan in Mededeeling 73 bij de winterbehandeling de *minerale oliepreparaten* vermeld. Deze middelen hebben een uitstekende werking tegen spint, schildluizen en wantsen en een tamelijk goede tegen bloedluis.

In verschillende streken neemt de spintaantasting toe. Daar acht ik gedurende eenige jaren een jaarlijksche bespuiting ge-

wenscht, vooral van pruimen en kersen, die nog niet met Californische pap bespoten worden. Appels en peren zou men desnoods om het andere jaar kunnen bespuiten. Wanneer deze echter door wantsen worden aangetast, is een jaarlijksche bespuiting weer noodzakelijk, tenzij men deze met nicotine bestrijdt.

De **tijdstippen**, waarop de winterbespuitingen worden uitgevoerd, kunnen niet nauwkeurig worden aangegeven. Zij zijn afhankelijk van de knopontwikkeling en van de weersomstandigheden. In een zachten, vochtigen winter zal men betrekkelijk vroeg moeten spuiten en lagere concentratie dienen te gebruiken. Men moet trachten beschadigingen te voorkomen, omdat deze de rentabiliteit sterk drukken.

In normale winters kunnen als uiterste tijdstippen voor de carbolineumbespuitingen worden aangegeven:

appel, kers	midden Maart.
peer, pruim, aalbessen . . .	eind Februari.
kruisbessen	midden Februari.
perzik (buiten)	midden Januari.
kroos, perzik (glas)	eind December.

Bespuitingen mogen niet onnoodig lang worden uitgesteld. Iedere gunstige spuitdag moet vanaf December benut worden. Het aantal gunstige sproeidagen is gemiddeld niet groot.

Minerale-oliepreparaten kunnen in den regel enkele weken later dan vruchtboomcarbolineum verspoten worden. Voor een krachtige werking is een vrij hooge temperatuur noodig, men spuite niet bij een temperatuur beneden 40° F.

De winterbespuitingen moeten bij helder, sneldrogend weer worden uitgevoerd, maar men moet niet spuiten, zoolang de boomen nat zijn en niet te laat in den middag.

Voor de bespuitingen **voor den bloei** is *Bordeauxsche pap* (of de goede vervangingsmiddelen) in de meeste gevallen het aangewezen middel.

In verwaarloosde appel- en perenaanplantingen moet men twee maal voor den bloei met dit middel spuiten nl. als de knoppen flink gezwollen zijn met 1½% en korten tijd voor den bloei met 1%.

Ook de voor „schurft" zeer vatbare soorten dient men op dezelfde wijze, dus twee maal voor den bloei met Bordeauxsche pap te bespuiten. Een uitzondering wordt gemaakt voor de kopergevoelige soorten, die de bespuiting vlak voor den bloei niet goed verdragen. Bij deze soorten vervangt men de 1% Bordeauxsche pap-bespuiting door een bespuiting met 4% Californische pap. Men doet dit ook bij de niet kopergevoelige soorten, als zij van meeldauw te lijden hebben.

Kersen en morellen moeten ieder jaar met 1½% Bordeauxsche

pap bespoten worden om de bloesem- en takaantasting door Monilia te voorkomen. Het gunstige tijdstip voor de bespuiting ligt eenigen tijd voor den bloei als de knoppen flink gezwollen zijn.

Na de bladontwikkeling kunnen kersen en morellen niet meer met Bordeauxsche pap bespoten worden, doordat de bladeren gevoelig voor koperverbindingen zijn.

Na den bloei zijn verschillende bespuitingen noodzakelijk.

Voor een goede *schurftbestrijding* zijn 4—6 bespuitingen met Californische pap noodig, ongeveer met tusschenruimten van drie weken. In een droge periode zal men de bespuiting iets kunnen verlaten, in een natte periode zal men de tusschenruimten een weinig korter moeten maken.

Door nauwlettend toezien op het eerste optreden van de schurftziekte of een hernieuwde aantasting, moeten de fruittelers zelf de tijdstippen binnen het algemeene raam van het sproeischema vaststellen.

Ter voorkoming van *wormstekigheid* wordt vrijwel alleen loodarsenaat gebruikt. Er moet beslist direct na den bloei gespoten worden om de zwakke plek, de kelkholte, met een weinig van het vergif te kunnen bedekken. Eenige weken na den bloei is dit door het krommen der kelkblaadjes bij verschillende appelsoorten niet meer mogelijk.

De meeste fruittelers laten het bij deze eene loodarsenaatbespuiting. Er is de laatste jaren echter in toenemende mate een laat optredende wormstekigheid waargenomen. Ik laat in het midden of deze een gevolg is van het optreden van een tweede generatie van carpocapsa pomonella dan wel van het nog zeer laat afzetten der eitjes door wijfjes van de eenige generatie. De ervaring heeft geleerd, dat een tweede bespuiting met loodarsenaat ongeveer een maand na de eerste, noodig is om de late aantasting te voorkomen.

De bestrijding van de *appel- en de perezaagwesp*, welker larven ook een vorm van wormstekigheid veroorzaken, is in verschillende streken noodig geworden. Bij een matige aantasting is één bespuiting met nicotine direct na den bloei, voldoende, bij een hevige aantasting is een tweede bespuiting noodig, ongeveer 10 dagen na de eerste.

De larven van de *pruimezaagwesp*, bekend als de steenrupsen, veroorzaken bijna overal een zoodanige schade, dat een bespuiting met nicotine of met een derrispreparaat noodzakelijk is.

Het is mogelijk gebleken het tijdstip voor deze bespuiting nauwkeurig vast te stellen en in de Bangert is met medewerking van enkele correspondenten van den Plantenziektenkundigen Dienst een waarschuwingsdienst daarvoor opgericht.

Zoodra de eitjes zijn gelegd (bij nauwkeurige waarneming

blijkt dit uit de kleine verwondingen in de kelkslippen) wordt het eerste signaal door een bericht in de plaatselijke bladen gegeven, waardoor de fruittelers alles in gereedheid kunnen brengen voor de bespuiting. Als larfjes uit de eitjes te voorschijn komen, volgt het tweede signaal. Er wordt dan direct gespoten.

Vroeger kon slechts vaag „het einde van den bloei" als het gewenschte tijdstip voor de bespuiting opgegeven worden. Doordat de eitjes tijdens den bloei worden gelegd en als regel na 5–7 dagen daaruit de larfjes verschijnen, is een bespuiting op dat tijdstip vaak doeltreffend, maar niet altijd. In een koud voorjaar duurt het wel 2 à 3 weken, voordat de larfjes uit de eitjes komen; een bespuiting tegen het einde van den bloei is dan te vroeg en levert natuurlijk geen gunstig resultaat op.

Door den waarschuwingsdienst wordt een gunstig resultaat verzekerd. Dit is voor de rentabiliteit van zooveel belang, dat ook in andere streken waarschuwingsdiensten gewenscht zouden zijn.

Wellicht is het mogelijk door bestudeering van de levenswijze van andere insecten in verband met b.v. weersomstandigheden en door het zoeken naar duidelijke aanwijzingen omtrent hun optreden, ook voor andere bespuitingen nauwkeurig het juiste tijdstip vast te stellen.

De tweede vraag, waarvoor de fruittelers zich gesteld zien, is welke middelen gebruikt moeten worden.

Er worden zooveel middelen aangeboden, dat het voor de fruittelers uiterst moeilijk wordt de keus te bepalen.

Sommigen kiezen die, welke het goedkoopst worden aangeboden; de goedkoopste zijn echter niet altijd de voordeeligste in het gebruik. Alleen dan mag en moet men zelfs de goedkoopste gebruiken, als vast staat dat zij even goede resultaten geven als de duurdere.

Slechts van betrekkelijk weinig middelen kan door een chemisch onderzoek de waarde als bestrijdingsmiddel bepaald worden.

Van *Californische pap* wordt tot nu toe de dichtheid in graden Beaumé gemeten. Beter zou het zijn het gehalte aan zwavel in den vorm van polysulfiden aan te geven.

Nicotine wordt in ons land vrijwel uitsluitend met een gehalte van 96–98% aangeboden. Bij onderzoek kan worden nagegaan of dit werkelijk het geval en of dat vermenging met andere alkaloiden (pyridine, anabasine) heeft plaats gehad.

Voor *poedervormig loodarsenaat* kan een garantie voor het arsenicum- en loodoxyde-gehalte en de uiterlijk toelaatbare hoeveelheden oplosbare schadelijke verbindingen worden gegeven.

Kopervitriool moet 25% koper bevatten.

Hoewel er naar gestreefd wordt ook voor andere producten normen op te stellen om een overstrooming van de markt met vaak onbeteekenende middelen tegen te gaan en den gebruikers de keuze te vergemakkelijken, is dit nog niet mogelijk geweest.

Op grond van nieuwe onderzoekingen zal het wellicht mogelijk zijn binnen niet te langen tijd normen voor vruchtboomcarbolineum vast te stellen.

Voor minerale-oliepreparaten en verschillende geheimmiddelen is men nog niet zoo ver.

Een moeilijkheid is, dat niet de *hoeveelheid* van een bepaalde stof, b.v. koper in koperhoudende middelen of arsenicum in arsenicumpreparaten, maar de vorm, waarin het in die middelen voorkomt, beslissend is voor de werking. Van dergelijke middelen kan slechts door proefnemingen de meer of mindere bruikbaarheid worden vastgesteld. Voor zoover dit nog niet is geschied, moet men zich verlaten op de zorg, welke de fabrikant aan de bereiding en de beoordeeling van zijn middelen besteedt en op de betrouwbaarheid der handelaren.

Ter wille van een verlaging der productiekosten wordt wel met *mengsels* van bestrijdingsmiddelen gespoten. Men spaart daardoor één bespuiting of enkele bespuitingen uit en dit kan bijdragen tot een verhooging van de rentabiliteit. Het moet dan evenwel vaststaan, dat door vermenging niet de werking der samenstellende deelen vermindert en dat geen schadelijke stoffen kunnen ontstaan.

Met het oog op dit laatste moet de vermenging van Californische pap met loodarsenaat ontraden worden. Er kunnen zich in dit mengsel oplosbare arsenicumverbindingen vormen, die bladverbranding veroorzaken.

Men moet daarom deze middelen òf afzonderlijk verspuiten òf in plaats van Californische pap calciummonosulfide òf met water mengbare zwavel gebruiken.

Het verspuiten van mengsels is verder alleen toelaatbaar als het tijdstip voor elk der gemengde stoffen gunstig is.

Ik heb er reeds op gewezen, dat aanwending op een bepaald moment van veel beteekenis is voor het te bereiken resultaat. Dikwijls zal men bij het gebruik van mengsels voor het eene middel iets te vroeg, voor het andere iets te laat spuiten. Om een bespuiting uit te sparen gaat men „schipperen" en daarin schuilt een gevaar voor de rentabiliteit.

Een ander gevaar is, dat men van een mengsel niet altijd een zoo hooge concentratie kan gebruiken als wel noodig zou zijn. Dit is b.v. het geval bij vermenging van carbolineum met minerale olie. Men verspuit van dit mengsel een 10% emulsie, bij vermen-

ging van gelijke deelen spuit men derhalve met 5% van elk der beide deelen, dit is te laag en daardoor zijn teleurstellingen niet uitgebleven. Men zou een 15 à 20% emulsie moeten gebruiken en dat is weer niet geraden met het oog op beschadiging.

Behalve door vermenging kunnen bespuitingen uitgespaard worden door het gebruik van middelen, welke tegen een groot aantal parasieten werkzaam zijn.

Er zijn aanwijzingen, dat een minerale olie in den handel zal worden gebracht, die niet alleen tegen spint, wantsen, schildluizen, bloedluis e.a. werkzaam is, maar ook de eitjes van bladluizen, wintervlinder, bladvlooien e.d. doodt.

Door een dergelijk product zal verlaging der sproeikosten mogelijk zijn, echter alleen in die gevallen, waarin alle genoemde parasieten bestreden moeten worden.

Zijn b.v. alleen bladluis- en wintervlindereieren aanwezig en behoeft men niet tegen spint of wantsen te spuiten, dan zal men voordeeliger vruchtboomcarbolineum kunnen gebruiken.

Een andere nieuwigheid, die ons waarschijnlijk te wachten staat, is een gewijzigde zomerolie. De zomeroliën konden in de fruitteelt weinig gebruikt worden, doordat beschadigingen optreden als deze oliën op bladeren of vruchten met zwavelverbindingen (resten van Californische pap) in aanraking komen. Het laat zich aanzien, dat de samenstelling zoodanig gewijzigd kan worden, dat er geen gevaar voor beschadiging zal bestaan en dat zelfs vermenging met zwavelpreparaten mogelijk zal zijn. Voor de spintbestrijding belooft dit een belangrijke verbetering te worden.

De derde vraag, voor de fruittelers van belang, is welke sproeimachines noodig zijn.

Het antwoord hangt af van den aard en den vorm van het bedrijf, van de ligging ten opzichte van het water, van de hoogte der boomen enz. De grootere bedrijven, en die met hooge boomen, kunnen het niet zonder motorsproeimachines stellen.

In een grasboomgaard of een fruittuin met niet te dichte beplanting zal men gemakkelijk met een rijdbare machine kunnen werken.

In aanplantingen ver van het water verwijderd zal men ter voorkoming van veel tijdverlies voor het vullen, voordeeliger een vaststaande machine met buisleiding kunnen gebruiken. Dit zal ook het geval zijn op lange, smalle perceelen en in fruittuinen met een dichte beplanting.

In de moderne fruitteeltbedrijven met een zeer dichte beplanting van lage vruchtboomen zal men vermoedelijk nog beter met een bijzonder soort rugpulverisateurs de zgn. batterijspuiten met motorische vulling kunnen werken.

Men ziet de sproeitechniek zich ontwikkelen in de richting der zwaardere machines; zij zijn duurder en verbruiken meer vloeistof, maar maken een sneller tempo mogelijk.

De besparing op arbeidsloon en de mogelijkheid om met één machine een grooter complex „op tijd" te kunnen bespuiten, blijken voldoende op te wegen tegen hoogere kosten voor afschrijving en vloeistofgebruik.

Er wordt nog niet voldoende aandacht geschonken aan de doorsnede van de sproeiopening. Vooral bij sproeimachines met hoogen druk (40 atm.), worden met een groote sproeiopening te groote hoeveelheden vloeistof gebruikt.

Bij de zomerbespuitingen ziet men soms de vloeistof van de boomen afregenen. Dit wijst erop, dat òf te langzaam òf met te groote opening gespoten is.

Onnoodig vloeistofverlies moet, ook al zijn de zomermiddelen over het algemeen niet duur, worden tegengegaan.

De vierde vraag betreft de wenschelijkheid van het gebruik van uitvloeiers. Dit zijn stoffen, die de oppervlaktespanning der vloeistoffen verlagen en daardoor het samentrekken der vloeistoffen tot druppels — een verschijnsel, dat men vooral op gladde oppervlakten b.v. de schil van een vrucht steeds kan opmerken — tegengaan.

Door toevoeging van een goeden uitvloeier verzekert men een gelijkmatige bedekking der plantendeelen met een dun laagje van het bestrijdingsmiddel.

Dit aaneengesloten laagje beschermt de plantendeelen tegen zwamaantasting of insectenvraat, al naar een fungicide of insecticide verspoten is.

Vloeistoffen met een uitvloeier dringen door in nauwe spleetjes, waar zich insecten of insecteneieren bevinden. Zij verhoogen daardoor de werking der contactmiddelen.

Het bevochtigingsvermogen wordt ook belangrijk verhoogd. Dit heeft eensdeels een inniger aanraking der insecten met de vloeistof ten gevolge, waardoor eveneens de werking der contactgiffen beter wordt, anderdeels kan daardoor sneller gespoten worden.

Dit leidt weer tot besparing op arbeidsloon en vloeistofgebruik.

Tenslotte is het soms door het gebruik van uitvloeiers mogelijk met lagere concentraties te spuiten en ook brengt het verlaging der sproeikosten mede.

Het zal U na deze opsomming van de voordeelen wel niet verwonderen, dat ik het gebruik van uitvloeiers sterk aanbeveel.

Sommige middelen, o.a. carbolineum en minerale oliepreparaten bevatten een emulgator, welke de uitvloeiing der vloeistoffen

bevordert. Aan deze middelen behoeft men natuurlijk geen uitvloeier toe te voegen.

De laatste vraag betreffende de uitvoering der bestrijding in eigen beheer of door den loonsproeier, maakt het noodig de sproeikosten te berekenen en onderling te vergelijken.

Nemen wij als voorbeeld een betrekkelijk klein bedrijf van 2 ha met een gemengde beplanting van appels en peren, b.v. 100 appel- en 130 pereboomen en een gemiddeld vloeistofgebruik van 20 l per boom.

Daar enkele bespuitingen niet ieder jaar uitgevoerd behoeven te worden, zullen wij de kosten nagaan van de bespuitingen gedurende twee opeenvolgende jaren.

Het eerste jaar zullen zoowel de appels als de peren met vruchtboomcarbolineum en minerale olie bespoten moeten worden, verder zullen twee bespuitingen met Bordeauxsche pap voor den bloei, twee bespuitingen met loodarsenaat na den bloei en vijf bespuitingen met Californische pap na den bloei noodig zijn.

In het tweede jaar worden wel de appels met vruchtboomcarbolineum bespoten, doch de peren niet, de minerale oliebespuitingen zijn in het tweede jaar noch bij appels, noch bij peren noodig, wel de bespuitingen met loodarsenaat en Californische pap.

In het eerste jaar wordt derhalve verspoten:

appel	peer			
2000 l.	2600 l.	v.b.c. opl.	v.b.c.	ƒ 30.—
2000 l.	2600 l.	min.olie opl.	min.olie	75.—
4000 l.	5200 l.	B.P.	kop. sulf.	25.—
			kalk	10.—
4000 l.	5200 l.	loodars.	loodars.	5.—
10000 l.	13000 l.	C.P.	C.P.	15.—
		uitvloeier voor 45000 l.	45 l.	90.—
22000 l.	28600 l.			ƒ 250.—

In het tweede jaar:

appel	peer			
2000 l.		v.b.c. opl.	v.b.c.	ƒ 13.—
4000 l.	5200 l.	B.P.	kop. sulf.	25.—
			kalk	10.—
4000 l.	5200 l.	loodars.	loodars.	5.—
10000 l.	13000 l.	C.P.	C.P.	15.—
		uitvloeier voor 45000 l.		90.—
20000 l.	23400 l.			ƒ 158.—

In ronde getallen wordt dus in twee jaar verspoten 95000 l. vloeistof, waarvan de kosten voor bestrijdingsmiddelen f 400,— bedragen.

Een behoorlijk loon voor den loonsproeier is 60 cts per 100 l. vloeistof, aan sproeiloon dient derhalve f 570,— betaald te worden.

In totaal bedragen de kosten voor de bespuitingen dus bijna f 1000,— of f 500,— per jaar.

Voert men de bespuitingen zelf uit, dan zal men dezelfde hoeveelheid bestrijdingsmiddelen noodig hebben.

In plaats van het sproeiloon komen nu de kosten voor:

afschrijving en rente machine	f 100,—
onderhoud	- 80,—
benzine en olie	- 30,—
arbeidsloon	- 135,—
	f 345,—

Als het niet noodig is voor de bespuitingen extra personeel aan te nemen, behoeft de post arbeidsloon zelfs niet in rekening gebracht te worden.

In elk geval blijken zelfs bij een klein bedrijf de kosten voor de bespuitingen, uitgevoerd in eigen beheer, lager te zijn dan door een loonsproeier. Maar ook als de kosten gelijk of in eigen beheer desnoods iets hooger zouden zijn, zou nog aan deze methode de voorkeur gegeven moeten worden, omdat men, als men de bespuiting zelf uitvoert, beter op het juiste tijdstip kan spuiten.

Mijn conclusie is dus, dat vrijwel alle beroepsfruittelers, alleen die met zeer kleine bedrijfjes schakel ik uit, de bespuitingen in eigen beheer dienen uit te voeren.

Op den loonsproeier blijven aangewezen de fruittelers, die niet over voldoend en ter zake kundig personeel beschikken of, die om andere redenen niet in staat zijn de bespuitingen zelf uit te voeren.

Aan de hand van de cijfers kan nog worden nagegaan, hoe hoog de sproeikosten per kg fruit zijn.

Voor een klein bedrijf, dat als voorbeeld genomen is en waarbij een post arbeidsloon in rekening is gebracht, bedragen de sproeikosten ± f 400,— per jaar.

Een opbrengst van 20000 kg vruchten acht ik een normale oogst, in verschillende jaren zal de oogst grooter zijn. De kosten voor zoo'n bedrijf bedragen dus ongeveer 2 ct per kg fruit.

In grootere bedrijven is de oogst natuurlijk grooter en nemen de kosten niet in evenredigheid toe. Daar wisselen de kosten per kg vruchten tusschen 1 en 1½ ct.

DE GOMZIEKTE DER AMYGDALEEËN IN VERGELIJKING MET DEN BOOMKANKER

DOOR

M. VAN DEN BROEK

Tot de ziekten, welke het geslacht Prunus en meer in 't bijzonder de kers en de perzik veel nadeel toebrengen, en maar al te dikwijls oorzaak zijn van een ontijdig afsterven, behoort ongetwijfeld de gomziekte.

De verschijnselen hiervan zijn aan de meeste fruittelers goed bekend, zoodat ik met een beknopte beschrijving kan volstaan.

Bij een gomzieken boom ziet men op de meest uiteenloopende plaatsen, zoowel aan den stam en de dikke takken als aan de jonge twijgen, gom naar buiten treden, waarvan de kleur wisselt van lichtgeel tot donkerbruin. Tijdens droog weer is deze massa hard; regen maakt haar zacht, week, dikvloeibaar, zoodat zij meermalen in druppels op den grond valt.

Men kan het ontstaan dezer gommassa toeschrijven aan een oplossen en vervloeien der bast-, cambium- en houtcellen en de wisselende kleur houdt nauw verband met de weefsels, die in het vervloeiingsproces zijn betrokken.

De invloed, welke van dit proces op den groei der boomen uitgaat, kan zeer uiteenloopen. Een gommen in lichten graad wordt door de practijk als een heel gewoon verschijnsel beschouwd, als iets, dat aan kers, pruim en andere Prunussoorten eigen is. Overschrijdt echter de gomvorming een bepaalde grens, dan kan zij zeer gevaarlijk worden. Behalve aan het uittreden van groote hoeveelheden gom, ziet men ook aan de bleekgroene verkleuring der bladeren, dat er iets met de boomen niet in orde is.

Gewoonlijk maakt in dit geval de vervloeiing der cellen snelle vorderingen. De aanvankelijk bleekgroene kleur der bladeren wordt geel, bruin en de gansche tak boven de gommende plek sterft af. Bij late aantasting in den zomer loopt de tak met behulp van het in de knoppen aanwezige reservevoedsel nog uit, wat echter spoedig gevolgd wordt door een geheel of gedeeltelijk doodgaan. De eene tak na den andere wordt doorgaans in dit afstervingsproces betrokken en gewoonlijk is het met een gomzieken boom in twee jaar gedaan. Soms geeft een aangetaste tak zich alle moeite, om de ontstane wonden te heelen en te overbruggen

door de vorming van verhoogde en verdikte randen van wond callus, echter vaak met geen ander resultaat, dan dat ook deze in het gommen wordt betrokken.

Wat betreft de uitwendige omstandigheden, waaronder gomziekte en boomkanker optreden, valt een zekere overeenkomst niet te ontkennen en is dan ook door vele schrijvers opgemerkt.

Sedert meer dan 100 jaar worden derhalve ook in vele werken over plantenziekten de boomkanker, die bij tal van plantenfamilies en de gomziekte, die slechts bij enkele, speciaal bij de Amygdaleeën voorkomt, aan overeenkomstige oorzaken toegeschreven. Burdach (1818) schrijft van de boomkanker: „Diese Krankheit ist eine Folge indirekter Schwäche und entsteht gemeiniglich an solchen Bäumen, welche vorher durch starkes Treiben und Dünger in ihrem Wachstum beschleunigt worden sind, oder welche man auf einen magern Gartenboden in ein nur oberwärts stark verbessertes Erdreich versetzt hat. Bei Kirschbäumen äussert sich aus den nämlichen Ursachen auch noch ein anderes Uebel, der Harz- oder Gummifluss."

Zijn tijdgenoot Plenck (1795) vertelt: „So wurde eine Pyrus Cydonia, an die ein Sumpf grenzte, von dem Baumkrebs befallen, indess die andern an einem höhern Ort gepflanzten Quittenbäume gesund blieben" en Schreger (1795) zegt van den appelen pereboom: „das Uebermass von fettem, oeligem Dünger leicht den Brand und Krebs erzeugt." Hij zoekt dan verder verband tusschen den toestand, die door te sterke bemesting in 't leven wordt geroepen en de vorst. „Wenn die Bäume durch starke Winterkälte erfrieren und eingehen, so ist die Ursache ihres Todes meistentheils ein daher entstandener Brand. Dies geschieht theils, wenn die strenge Kälte im Herbst zu zeitig kommt, wo der Saft in den Bäumen noch in lebhafter Bewegung ist, theils im Frühjahr, wenn die Säfte schon, wie man sagt, eintreten. Mitten im Winter erfrieren sie auch bei sehr grossen Kälte selten. es sey denn, dass es den Tag zuvor geregnet habe."

Naast deze beide Duitsche schrijvers wil ik hun tijdgenoot Knoop (1775) aanhalen, die in de volgende bewoordingen waarschuwt tegen een te sterke bemesting van kersen: „De kersseboom begeert van natuur een goede, versche, ongemeste, 't zij zand- of kleiagtige grond: wordende in deze laatste de bomen nogtans groter en fleuriger en brengen groter vrugten voort als die in zandgronden groeien, doch de vrugten van deze vallen wel zoo smakelijk. Daar is geen boom mij bekent, die viezer omtrent den grond is als deze en derhalve hierin meerder agtslaging van noden heeft.

Hij begeert juist geen zeer vetten grond, maar is met een geringe

tevreden, als die maar versch of nieuw is.

Wanneer de kersse-boomen beginnen gom uit te werpen, zulks is doorgaans een merkteeken van haar zwakheid en naderende dood, inzonderheid als de boom jong is; derhalven hoort men zodanige jonge boomen maar aanstonds uit te roeien en andere in de plaats te zetten."

Mijn artikel zou zeer lang en nagenoeg onleesbaar worden, wanneer ik naar volledigheid zou streven bij de opsomming van alles, wat sedert het einde der 18e en het begin der 19e eeuw over boomkanker en gomziekte is geschreven. Dit is ook niet noodig, nu QUANJER onlangs (1937) een samenvatting heeft gegeven van de ervaringen over de boomkanker, terwijl door SCHILBERSKY (1932—'33) een uitvoeriger overzicht over de gomziekte is gepubliceerd. Ik geef daarom het woord aan deze schrijvers.

„De kanker van appel en peer," aldus QUANJER, „is niet van beteekenis in het natuurlijke verspreidingsgebied dezer boomen: de Kaukasus en Turkestan. Larix decidua is vrij van kanker in de Alpen, waar deze boomsoort thuis hoort. In ons klimaat evenwel met zijn herfststormen, lauwe winters en voorjaarsvorsten laat de kanker van de meeste rassen van pitvruchtboomen en van de uit de Alpen afkomstige rassen van larix geen boom ongemoeid."

De tuinbouwkundigen brengen weer andere kanten van het kankervraagstuk naar voren. Zij waarschuwen tegen het gebruik van ongeschikte onderstammen, tegen grond met een te hoog waterpeil, tegen bemesting, waarbij stikstof ten opzichte van kali, kalk en phosphorzuur in overmaat wordt gegeven. Hoezeer de ziekte afhankelijk is van den toestand der wortels, is volgens hen, ook daaruit af te leiden, dat men haar minder ziet worden, wanneer de boomen zich van de gevolgen van het vervoer en de verplanting hebben hersteld; deze ervaring heeft ook de teler van populieren.

De scheikundigen hebben hun aandacht gewijd aan de factoren, waar zij oog voor hebben, zooals de quantitatieve verhouding tusschen de elementen kalk en kiezelzuur in den boom en den grond. HUDIG en zijn leerlingen zijn hierbij uitgegaan van de genezende werking, die het gevolg is van verplanting in kalkrijken grond.

Hebben de mycologen in den strijd der meeningen ook nog een kans? Dank zij MÜNCH en zijn assistent LANGNER, die boschbouwkundig en phytopathologisch geschoold zijn, weten wij nu, dat de vatbaarheid der Alpenrassen voor Dasyscypha berust op hun gevoeligheid voor voorjaarsvorst in perioden, waarin zij nog niet uit hun winterrust behoorden te zijn gewekt. Dan heeft de larixkankerzwam vat op de verzwakte kortloten, van welke operatie-

basis uit zij op de omringende weefsels een werking uitoefent, die het vriespunt daarvan omhoog doet gaan. Een nieuwe vorstperiode, wat later in 't voorjaar, brengt nieuwe uitbreiding te weeg. In de Sudeten en Japan, waar het klimaat wat meer op het onze lijkt, zijn door de natuur rassen geselecteerd, die de voorjaarsvorst verdragen. Die plant men nu in Drente aan in plaats van grove den. Of MÜNCH's vondst nu ook voor de kankerziekte van appel, peer en populier waarde zal blijken te hebben? Het feit, dat sterke stikstofbemesting, die de uitrijping vóór den winter van het hout belemmert, het optreden van kanker bevordert, schijnt daar wel op te wijzen, te meer, daar men althans bij de vruchtboomen te doen heeft met soorten, die in hun vaderland niet aan een zoo ongelijkmatig winter- en voorjaarsklimaat gewend zijn, als waarin zij hier zijn overgebracht. Deze opvatting werd reeds meer dan 50 jaar geleden door SORAUER gehuldigd, maar op minder overtuigende wijze verdedigd dan MÜNCH het deed voor de larixkanker."

Aan het artikel van SCHILBERSKY, die ook de oudere literatuur over de gomziekte der Amygdaleeën kent en wiens waarnemingen vooral bij de abrikoos in Hongarije een periode van ongeveer 40 jaar bestrijken, is onderstaand kort overzicht ontleend.

De steenvruchtsoorten zijn uit een warmer en zonniger klimaat afkomstig dan het onze: de abrikoos en perzik uit China, de kers uit het Zuiden van den Kaukasus en uit Armenië, de morel uit een gebied, zich uitstrekkend van de Kaspische zee tot Constantinopel, en de pruim uit Anatolië, het Zuiden van den Kaukasus en Perzië.

Het zijn vooral het cambium en de daaraan grenzende gedeelten van hout en bast, waarin het vergommingsproces ten koste der celwanden plaats vindt. Dit begint in de tusschencellige membraam en tast vervolgens de secundaire of binnenwand der cellen aan. Van de hout- en mergstraalcellen dringt de gom door in de vaten, die verstopt raken. Aldus is het geel worden en het verdorren der bladeren boven den gomhaard te verklaren.

In zwakke mate heeft de gomvorming ook in gezonde boomen plaats. Zij is een enzymatisch proces, waarbij hemicellulosen, die als reservestof in het herfsthout voorkomen, door het enzym cytase in gomachtige stoffen worden omgezet. In normaal groeiende boomen worden deze stoffen bij de verdere ontwikkeling verbruikt, maar bij stoornissen in den groei hoopen zich zich plaatselijk op, wat o.m. kan geschieden bij verwonding of infectie door parasieten.

Een meer algemeene gomvorming staat vooral in verband met de vorst, welke de boomen treft, wanneer daarin de sapstroom

in het voorjaar reeds begonnen is. Zij zijn daarvoor des te gevoeliger, naarmate het hout den vorigen herfst minder goed is uitgerijpt. Ook verschillende steenvruchtsoorten in vorstresistentie: deze is bij de perzik het geringste, en neemt toe in de volgorde: amandel, abrikoos, kers, pruim, morel en kwets. De gevolgen der vorstschade openbaren zich niet direct, maar pas op het einde der lente of tijdens den zomer.

Wat den bodemtoestand betreft is SCHILBERSKY van oordeel, dat zoowel stagneerend water in den grond als uitdroging de gomziekte kunnen bevorderen. Over den invloed der kalk op de gomziekte is men volgens hem minder goed georiënteerd dan over den invloed daarvan op de kankerziekte der pitvruchtboomen.

Enting op ongeschikte onderstammen en te diep planten moet vermeden worden. Overmatige bemesting met stikstof vergroot de gevoeligheid, kali en fosforzuur verminderen haar.

Tot zoover de beschouwingen van SCHILBERSKY, waarop ik later nog even terugkom. Thans wil ik beknopt mijn eigen waarnemingen over de gomziekte meedeelen, die, schoon nog niet volledig genoeg voor het uitspreken van een definitief oordeel, mij toch sterke aanwijzingen geven voor een verband tusschen haar en een storing in de voeding. Zij komen hierop neer.

Eenige jaren geleden plantte ik op de plaats achter mijn woning drie hoogstamkersen; een Meikers, een Mierlosche en een Spaansche kers. De grond was een oude tuin, bestaande uit lichten zandgrond met vochthoudenden ondergrond. Bij het planten der boomen werd wat kalkpuin in den bodem gebracht. De groei der boomen was aanvankelijk buitengewoon goed. Doordat de grond onder de boomen nogal vast geloopen werd, liet ik nu en dan allerlei tuinafval onderspitten. De Mierlosche kers, welke in de nabijheid eener beerput stond, kreeg bij het ruimen daarvan telkens haar deel. Al spoedig begon deze kers de verschijnselen der gomziekte te vertoonen en wel juist aan de zijde der beerput. In den beginne was de gomvorming gering, maar in den voorzomer van 1929 kwamen bij haar en ook bij de Spaansche kers massa's gom naar buiten en binnen een week of zes stierven bij beide daardoor een paar takken af. Ik dacht door een kalkgift de boomen weer gezond te kunnen maken en bracht daartoe in de nabijheid der wortels een flinke hoeveelheid kalkmelk. Van eenig resultaat viel niets te bespeuren. Ook na een nieuwe kalkgift bleef het gommen voortduren. Daar kersen een tamelijk groote behoefte hebben aan kali, kregen zij ook een oplossing van patentkali. De belooning van al mijn moeite was, dat het gommen steeds in hevigheid toenam. Bij eenige regenbuien in September droop de gom in straaltjes naar beneden en de grond was op ongeveer 1 m afstand van

den stam met een gomlaagje bedekt. Voor de winter was ingevallen, hadden nog enkele takken den strijd om het bestaan opgegeven en had de zomer nog een paar maanden langer geduurd, dan waren beide boomen geheel afgestorven.

In het voorjaar van 1930 liepen de takken aanvankelijk normaal uit, maar spoedig kregen ze enkele gele bladeren en gingen dood, zoodat ik twee stammen overhield, die ieder nog ongeveer $\frac{1}{4}$ der normale kroon bezaten. Om meer evenwicht te brengen tusschen deze gereduceerde kronen en het intact gebleven wortelstelsel en om den aanvoer van plantenvoedsel te beperken, liet ik het grootste deel der wortels wegnemen. Daarbij bleek, dat zich een groote massa fijne wortels had ontwikkeld in de vroeger ondergespitte organische stoffen. Het resultaat wan den krachtigen wortelsnoei was in den beginne uitstekend. Gedurende eenige weken hield het gommen totaal op. Na een paar regenbuien begon het echter opnieuw, wat naar alle waarschijnlijkheid moet worden toegeschreven aan het zich geleidelijk herstellen der wortels. Toen ging ik over tot het door LORENTZ (1907) aanbevolen ,,ritzen'' d.i. het maken van flinke lengtesneden in den stam en dikkere takken. Het effect was nihil. Gomvorming in die diepe sneden werd niet waargenomen.

Op eene eigenaardigheid, welke zich veel sterker bij de Spaansche dan bij de Mierlosche kers voordeed, dien ik hier nog te wijzen nl. een sterke vorming van waterloten gedurende de gomziekte. Deze loten bereikten soms in korten tijd een lengte van 1 m, maar het duurde nooit lang, of zij werden ook in het gomproces betrokken en gingen dood.

In den zomer van 1931 stierf de Spaansche kers totaal af, terwijl het gommen in de Mierlosche verminderde, zoodat deze met een geheel misvormde kroon in leven bleef.

De Meikers, welke op eenige meters afstand staat van laatstgenoemde en ook bemest werd met afvalstoffen uit den tuin, is volkomen gezond gebleven. Gomvloed werd bij haar niet waargenomen, wat ik aan het volgende meen te moeten toeschrijven. Uit de ent hebben zich drie takken ontwikkeld nl. een tak met de kenmerken van de Meikers en twee takken met daarvan afwijkende eigenschappen, bestaande in een veel krachtiger groei, iets kleiner en lichter blad, wat kleinere en latere vruchten bij vroegeren bloei. De ontwikkeling van den echten Meikerstak is bij die der andere zoodanig ten achter gebleven, dat hij thans van de kroon slechts een zeer klein gedeelte uitmaakt.

Natuurlijk heb ik naar een verklaring gezocht van de waargenomen verschijnselen en ik ben daarbij tot de volgende conclusies gekomen.

Als voornaamste oorzaak van het gommen dient een abnormale ophooping van voedingszouten in stam en takken te worden beschouwd, welke zoo groot is, dat zij maar voor een klein deel bij de verwerking tot assimilaten kunnen worden verbruikt. Die ophooping kan worden teweeg gebracht door eenzijdige stikstofvoeding. In dit verband wil ik nog even wijzen op het feit, dat de dikkere takken van de Spaansche kers eenigen tijd voor zij begonnen te gommen, lengtescheuren in schors en bast vertoonden, een gevolg van een van het spint uitgaanden druk, welke toeneemt met het zich daarin ophoopen van sappen.

De niet verwerkte of bij de verwerking tot assimilaten onvolledig verbruikte voedingszouten activeeren waarschijnlijk bepaalde enzymen, — de cytase volgens SCHILBERSKY — welke de bestanddeelen der cellen doen vervloeien.

Bij mijn Spaansche kers bleef er een zoodanig overschot aan anorganische zouten, dat zelfs de vorming van waterloten ter vervanging van de afgestorven takken niet in staat was dit normaal te verwerken, zoodat ook zij aan de gomziekte ten offer vielen. De Meikers kon in die verwerking slagen door den zeer sterken groei der twee afwijkende takken, die dienst deden als veiligheidsklep.

Het in den grond brengen van kalkmelk verergerde het gommen in plaats van het tegen te gaan, doordat de kalk de ontleding en nitrificatie der stikstof van het vroeger ondergespitte tuinafval bevorderde.

Een niet geringe steun voor mijn verklaring wordt ook gevonden in het feit, dat de gomvloed na elke regenbui steeds sterker optrad. In droogteperioden blijft de gomvorming beperkt, maar zoodra door het toenemen van het vochtgehalte van den grond de aanvoer van anorganische zouten stijgt, ziet men de gom in massa's naar buiten treden. Dit geldt eveneens voor andere steenvruchten. Volgens SCHILBERSKY zou droogte het gevaar voor gomziekte verhoogen en gezien zijn positieve mededeelingen dienaangaande zal dit wel gelden voor Hongarije, maar mijne ervaringen hier te lande wijzen beslist in gansch andere richting. Verder wil ik gaarne aanvaarden, dat in het Hongaarsche klimaat, zooals SCHILBERSKY aangeeft, de vorst een belangrijke rol speelt bij het optreden der gomziekte. Voor ons land kan deze invloed echter zonder eenig bezwaar geheel worden uitgeschakeld. Wellicht zijn er hier geen fruitboomen, waarvan de takken ook van sterke voorjaarsvorst zoo weinig lijden als kersen. Zelfs het afvriezen van topscheuten, welke niet voldoende uitgerijpt den winter ingaan, komt bij hen zeer weinig voor, in elk geval in veel geringere mate dan bij perziken, appels en peren.

Dan nog dit. In 1931 pootte ik een Udensche zwarte kers in een mengsel van steenstukken, kalkafval en schraal zand, zoo mager, dat ik er wat zwarten grond door heen liet werken uit vrees, dat het aanslaan te wenschen zou overlaten. De boom werd verder ieder jaar slechts zwak bemest met kunstmest. De groei is zoo uitstekend geweest als men wenschen kon en van gommen heb ik tot heden nog niets bemerkt.

Gewoonlijk zal de gomziekte alleen gevaarlijk worden bij jongere boomen, waarbij nog geen evenwicht is tot stand gekomen tusschen de ontwikkeling der kroon en die van het wortelstelsel, dus in normale gronden ook niet tusschen de opgenomen anorganische zouten en de gevormde assimilaten. Daarbij komt, dat de cellen van jonge boomen minder verhout, weeker zijn, dus gemakkelijker zullen vervloeien dan die van oude. Wanneer deze gomplekken vertoonen, moet dit toegeschreven worden aan stoornissen in den sapstroom.

Kersen staan bekend als vroeg dragend. Deze vroege vruchtbaarheid wijst op een spoedig ingetreden evenwicht tusschen organische en anorganische voeding. Gomzieke boomen zijn later vruchtbaar, al ziet men soms een overvloedige vruchtzetting aan takken, die aan de basis door gomziekte zijn aangetast. We hebben hier een voorbeeld van partiëele vruchtbaarheid, die alle overeenkomst met een soortgelijk verschijnsel bij aan kanker lijdende appelboomen vertoont.

Dit is trouwens niet het eenige punt van overeenkomst tusschen gomziekte en kanker. Ruime bemestingen met stikstofrijke organische meststoffen, zooals potstalmest, gier en vooral beer werken beide in de hand. Waaraan het te wijten is dat deze veel gevaarlijker zijn dan chili, kalksalpeter, en andere nitraten kan ik niet met zekerheid zeggen. Misschien is de verklaring hierin te zoeken, dat men veel gemakkelijker komt tot een te ruim gebruik van meststoffen, welke het eigen bedrijf oplevert dan van die, welke tegen tamelijk hooge prijzen moeten worden aangekocht. Overigens zijn kersen en appels niet de eenige gewassen, welke anders reageeren op stikstofrijke organische bemestingen dan op de aanwending van stikstof-kunstmeststoffen.

Wanneer we nagaan, welke zandgronden — wat de klei betreft ben ik minder goed op de hoogte — voor de teelt van appels in verband met het kankergevaar minder goed of ongeschikt zijn, dan zijn het vooral de zwaardere, vochthoudende gronden, dus juist die, waarop de kersen zoo gemakkelijk aan gomziekte lijden. Hoe lichter de bodem, des te minder kans op kankeren en eveneens op gommen.

Van verdere vergelijkingen in deze afziende, wil ik nu nog even

de aandacht vestigen op den samenhang tusschen onderstam en gomziekte, welke een belangrijken steun vormt voor mijn meening, dat in eerste instantie een overwicht der anorganische voeding op de assimilatie als oorzaak van den gomvloed moet worden beschouwd.

De meest gebruikte onderstammen onzer cultuurvormen der kers zijn de zaailingen van de wilde kriek, uit welke zaailingen de kweekers nog de zwakke exemplaren verwijderer. De wilde krieken kenmerken zich door een uiterst krachtige vegetatieve ontwikkeling. En op een dergelijke sterke onderlaag moeten kersevariëteiten komen, waarbij de vruchtproductie op den voorgrond staat. Aldus kan het niet of moeilijk uitblijven, of het wortelstelsel van den onderstam ontwikkelt zich speciaal in de lichtere zandgronden, waarin het nagenoeg geen weerstand ontmoet, veel te krachtig in verhouding tot de kroon. Daaruit vloeit weer voort, dat ook bij zwakke bemestingen de wortels meer zouten opnemen dan de takken bij de verwerking der assimilaten kunnen gebruiken. Wellicht zou een zwakkere onderlaag hier uitkomst kunnen brengen. Het is wel opmerkelijk, dat het onderzoek naar de meest geschikte onderstammen voor de kersen ver ten achter is gebleven bij dat voor onze appels en peren.

Geheel in overeenstemming met mijne meening in zake het ontstaan der gomziekte is het feit, dat de zaailingen onzer steenvruchten, die men onder normale omstandigheden laat opgroeien, zeer weinig of niet gommen. Bij hen bestaat van den beginne af een goede verhouding tusschen wortelstelsel en kroon en derhalve ook tusschen de anorganische en organische voeding.

Een typisch voorbeeld van wat ik hier in 't algemeen over de resistentie van veredelde en niet veredelde steenvruchtboomen tegen gomvloed heb gezegd, is het volgende geval, dat ook niet onbelangrijk is in betrekking tot het physiologisch verband, dat tusschen kanker en gomziekte aanwezig schijnt te zijn. Den laatsten winter kwam ik in een tamelijk verwaarloosden tuin in H., waarin ik twee kerseboomen: een veredelde en een onveredelde, vlak bij elkaar aantrof. Den leeftijd der eerstgenoemde schat ik op 30—40 en dien van den zaailing op ongeveer 20 jaar. De veredelde boom is nog in 't bezit van twee kleine takken en de dikke stam is van onder tot boven bezet met gomwonden. De weinige restanten der kroon zijn blijkbaar lang niet bij machte het door de wortels aangevoerde voedsel te verwerken met als resultaat: een sterken gomvloed. De zaailing daarentegen is volkomen gezond en ik kon niet het kleinste gomplekje ontdekken. De boomen staan geen 3 m van elkaar en werden vroeger evenals de appels en peren jaarlijks met beer bemest. Van de appels is er nagenoeg

geen boom, die niet vol zit met kanker. Zonder beer waren naar alle waarschijnlijkheid op dezen lichten zandgrond èn de kers èn de appels gezond gebleven.

Dat echter ook zaailingen kunnen gommen, wanneer men door sterken snoei het evenwicht tusschen wortel en kroon verstoort is mij duidelijk gebleken bij een zaailingperzik in mijn tuin, die heelemaal geen neiging tot gommen vertoonde dan na verwijdering van twee zware takken, die ik liet wegnemen, omdat zij een Bellefleur hinderden. Eenigen tijd later trad de gomziekte sterk op, waaraan ik een einde heb gemaakt door den boom te laten hakken.

Zooals algemeen bekend is, staat de practijk afwijzend tegenover den snoei van kersen en andere steenvruchten. Men is, speciaal wat de kersen betreft, van oordeel, dat het snoeien den gomvloed in de hand werkt, wat toegeschreven wordt aan de daarbij gemaakte wonden. Ik acht het door de practici ingenomen standpunt, dat snoeien der kersen de vatbaarheid voor gomziekte verhoogt, juist, maar als onjuist beschouw ik de opinie, dat de snoeiwonden op zich zelf het gommen zouden te voorschijn roepen. Op eenvoudige wijze laat zich het verband tusschen snoei en gomziekte aldus verklaren. Door het snoeien verwijdert men een kleiner of grooter deel van het takstelsel, waardoor het eerst aanwezige evenwicht tusschen wortels en kroon wordt verbroken ten nadeele van de laatste, welke in haar gereduceerden vorm niet meer bij machte is de opgenomen bodemzouten normaal te verwerken. Daar komt nog bij, dat de boom vooral de grootere wonden door een versterkten aanvoer van sappen zal trachten te heelen, waardoor in haar onmiddellijke nabijheid een onjuiste verhouding ontstaat tusschen de aangevoerde bodemzouten en de assimilaten. Dat ook andere dan snoeiwonden aanleiding kunnen geven tot gomvorming laat zich op dezelfde manier verklaren. Sorauer (1909) nam de volgende proef. Van eenige kerseboomen verwijderde hij in de lente alle knoppen en bij nagenoeg al deze boomen vertoonde zich gomvloed. Hij schrijft dit toe: „an einfachen Wundreiz, der ein übermäsziges Zuströmen von Baumaterial veranlasst, welches nicht normale Verwendung finden kann". Het kan zijn, dat Sorauer met zijn veronderstelling gelijk heeft, maar toch meen ik in dezen geen al te groote beteekenis te moeten toekennen aan dien wondprikkel en het daardoor veroorzaakt overmatig toestroomen van voedsel. Ik zou er liever op willen wijzen, dat die kerseboomen door het wegnemen der knoppen juist beroofd werden van die organen, welke in staat zijn de bodemzouten te binden aan de assimilaten, waardoor, zooals uit het boven meegedeelde duidelijk blijkt, ook een normale aanvoer

van zouten aanleiding kan geven tot gommen.

M.i. is het na voorgaande uiteenzettingen niet meer noodig nader de middelen te behandelen, welke ter voorkoming van gomziekte kunnen worden aangewend. Ik kan deze aldus samenvatten: tracht de groeivoorwaarden voor kersen en andere steenvruchten zoodanig te regelen, dat de door de wortels opgenomen anorganische zouten met de assimilaten in evenwicht zijn. Men zal dan van het gommen weinig of geen last hebben. En zal daardoor ook de kanker verminderd worden?

Op een bestrijdingsmiddel, dat ook bij niet uitgesneden wonden behalve in zeer ernstige gevallen baat brengt, wil ik hier nog even wijzen nl. op het insmeren der gomplekken met zwarte teer. De werking daarvan is mij niet duidelijk. Veroorzaakt de teer een samentrekken der gomhaarden met als gevolg een vermindering of ophouden van den aanvoer van anorganische stoffen in de betrokken spintvaten? Of zou hier de afsluiting der luchtzuurstof, welke voor sommige enzymatische functies noodig schijnt, een rol spelen? Het is mij niet bekend.

Ik mag dit artikel niet eindigen zonder een bijzonder woord van warmen dank te hebben gebracht aan Prof. Quanjer, die zoo welwillend was mijn eerste opstel critisch door te lezen en te verrijken met verschillende aanteekeningen en opmerkingen, waardoor het belangrijk aan waarde heeft gewonnen.

Boxtel, Mei 1937.

GERAADPLEEGDE LITERATUUR

Burdach: Systematisches Handbuch der Obstbaumkrankheiten. Berlin 1818.

Knoop: Pomologia. 1775.

Lorentz: Rätsel im Obstbau. 1907.

Plenck: Physiologie und Pathologie der Pflanzen. Wien 1795.

Quanjer: De Eenheid der Landbouwwetenschap. Rede uitgesproken ter gelegenheid van den negentienden verjaardag der Landbouwhoogeschool op 9 Maart 1937.

Schilbersky: Ueber die Ursachen der Apoplexie bei den Steinobstbäumen. Angewandte Botanik XIV, 1932 en XV, 1933.

Sorauer: Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Erster Band. Die Nicht Parasitairen Krankheiten. Berlin 1909.

Schreger: Erfahrungsmässige Anwendung zur richtigen Kenntniss der Krankheiten der Wald- und Gartenbäume. Leipzig 1795.

UIT DE BUITENLANDSCHE LITERATUUR

X. BISAMRAT EN BEVERRAT

Nachr. bl. f. d. Deutschen Pflz. Schutzd.
17. Jahrg. Nr. 6, Juni 1937.

Uit pelsdierkweekerijen zijn meermalen beverratten ontsnapt, die zich in het wild hebben gehandhaafd en voortgeplant. De beverrat of nutria, Myocastor coypus L. kan door ondeskundigen gemakkelijk verward worden met de bisamrat, Fiber zibethicus L. Vaak is beweerd, dat uit kweekerijen ontsnapte beverratten, evenals de bisamratten, een gevaar zouden kunnen opleveren.

Deze kwestie werd in studie genomen door G. VON STUDNITZ, die in den winter 1934/35 in Sleeswijk-Holstein gelegenheid had, beverratten waar te nemen. In een artikel „Sumpfbiber in freier schleswig-holsteinischer Wildbahn", in het tijdschrift der Naturwissenschaftliche Verein für Schleswig-Holstein, Band XXI, Heft 2, worden nadere bijzonderheden over deze waarnemingen gepubliceerd.

In November 1933 ontsnapten uit de pelsdierfokkerij Booknis bij Gross-Waabs, Kreis Eckernförde, 7 beverratten. De fokkerij lag aan den rand van een sparrenaanplanting aan een gracht, die het grootste gedeelte van het jaar met water gevuld is. De gracht doorsnijdt de sparrenaanplanting en het grootste deel van het uit hooge beuken en kleine, verspreide stukken hakhout bestaande Booknisser Wald.

In den zeer zachten winter 1933/34 hebben de beverratten deze gracht binnen het bosch waarschijnlijk niet verlaten. Weliswaar bleken de dieren dadelijk bizonder schuw te zijn en een bijna geheel nachtelijke levenswijze te leiden, zoodat slechts tweemaal een exemplaar werd gezien, maar gedurende den geheelen winter werden aan de deels hooge oevers talrijke looppaden met de karakteristieke sporen gevonden en bietenkuilen in de onmiddellijke nabijheid werden iederen nacht beschadigd. Later bevonden zich ook verscheidene nesten in den oever. Deze zijn slechts ondiepe, langwerpige holen, die bij voorkeur onder beschutting van uitstekende boomwortels, overhangende takken enz. worden gegraven.

In het voorjaar van 1934 werden meermalen eenige exemplaren bij den stroomopwaarts gelegen Bookniser Hofvijver opgemerkt en onder een overhangend wortelgestel van een esch werd een nest gevonden. De dieren plachten klaarblijkelijk 's nachts de voederplaatsen van het pluimvee te bezoeken; daar werden 's ochtends steeds versche sporen, uitwerpselen en vraatsporen gevonden.

Ook verder stroomopwaarts werden in herfst en winter van 1934 sporen van de aanwezigheid van beverratten gevonden, o.a. een hol en een typische vreetplaats in een tarweveld langs de gracht. Over een oppervlakte van ca 200 m^2, half cirkelvormig om het hol gelegen, werd de tarwe platgeloopen en afgevreten, maar ook in grasland aan de overzijde kwamen typische vreetplaatsen

voor. Meermalen werden hier volwassen en jonge dieren gezien.

In den laten herfst van 1934 kwamen klachten in van visschers aan het veel verder noordwaarts gelegen Schwansener meer, dat met de verblijfplaats dezer beverratten in verbinding staat. De netten en fuiken zouden verscheurd zijn en de daarin aanwezige visch door de ratten buitgemaakt. De juistheid leek op zijn minst twijfelachtig; het was moeilijk aan te nemen, dat de beverrat een dergelijk werk onder water zou klaarspelen. Het dier zou bij herhaald luchthalen aan de oppervlakte telkens naar dezelfde plek moeten zijn teruggekeerd, daarbij zonder zelf in de netten verward te raken. Ook zouden de visschen onderwijl ruimschoots gelegenheid hebben gehad te ontsnappen.

Aan de klacht werd dan ook geen aandacht geschonken. Nadat in December werkelijk een beverrat in het meer werd geschoten, waarmee voor het eerst de aanwezigheid aldaar onomstootelijk was vastgesteld, verklaarden de visschers nu ook niet meer over dergelijke schade te klagen te hebben.

Een noemenswaardige schade aan de visscherij is zoodoende althans niet bewezen en ook niet ernstig te vreezen. Volkomen ongegrond lijken verder de voorspellingen over te verwachten schade door ondergraving van dijken, dammen enz., zooals door de bisamrat wel is veroorzaakt. Afgezien daarvan, dat zich dergelijke waterkeeringen in Sleeswijk-Holstein alleen bij de zeekust bevinden, waar de beverrat, die tot nu toe uitsluitend als zoetwaterbewoner bekend is, hoogstwaarschijnlijk in het geheel niet zal voorkomen, zijn de holen te klein en te ondiep (niet dieper dan 1 m) om ergens, zelfs bij talrijk voorkomen, ernstige schade aan te richten.

Schade aan den landbouw valt alleen daar te vreezen, waar geschikt water, waaraan de dieren streng gebonden zijn, door bouwlanden loopt. Noemenswaard is de schade dan nog alleen bij werkelijk talrijk voorkomen, en ook dan moet in aanmerking genomen worden, dat met minstens even groote graagte de oevervegetatie, gras, riet, biezen enz., gevreten wordt.

Vrees voor schade aan den boschbouw wordt ook ongegrond geacht. Hoewel de beverratten gaarne af en toe aan wortels knagen, werden zelfs in de jongste aanplantingen in de onmiddellijke nabijheid van de bewuste gracht nooit ernstige beschadigingen aan de plantjes bemerkt.

De waarneming dezer beverratten heeft wel aangetoond, dat zij daar te lande dezelfde levenswijze leiden als in hun Zuid-Amerikaansch oorsprongsland. Zij houden zich tamelijk streng aan stilstaand en langzaam stroomend water en graven in de oevers holen van geen grootere diepte dan 1 meter, terwijl zij zich graag voeden met de oevervegetatie. Tegenover den mensch bleken zij steeds zeer schuw te zijn.